

Research Report

Efektivitas minyak kayu manis dalam menghambat pertumbuhan koloni *candida albicans* pada resin akrilik

(Effectivity of cinnamon oil to inhibit colony growth of *candida albicans* on acrylic resin)

Erna Fakhriyana¹, Rostiny², Sherman Salim²

¹ Mahasiswa S1 Pendidikan Dokter Gigi

² Staf Pengajar Departemen Prostodonsia

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga
Surabaya-Indonesia

ABSTRACT

Background: Acrylic is usually used as material of dentures, especially base of dentures which can become entrapment of plaque and microorganism, includes *Candida albicans*. This is due to micro porosity of acrylic surface which is difficult to clean with only brushing. Thus, prevalence of candidal infection is higher at patient with poor oral hygiene. Denture immersion in a chemical solution is capable of rapid inactivation of pathogenic microorganisms. But the cost of chemical solution is relatively expensive. Thus, herbal medicines as chemical cleansing agent can be alternative to solve this problem. Cinnamon cassia is among the earliest known spices used by humankind. Essential oil of Cinnamon cassia has antifungal, antibacterial, anti cancer, anti spasmodic effects and decrease blood pressure. **Purpose:** The aim of this research was to evaluate the effect of essential oil of Cinnamon cassia on colony growth of *Candida albicans* on heat cured acrylic plate. **Method:** Samples of acrylic plate were contaminated by *Candida albicans* and were immersed in essential oil of Cinnamon cassia with different concentration: 0,01%, 0,03%, 0,05% and water as control. Then samples of acrylic were vibrated to fall off *Candida albicans* and the colonies of candida were counted by Quebec Colony Counter. **Results:** There were significant difference between of each groups except group of essential oils 0,03% and 0,05%. **Conclusion:** Essential oil of Cinnamon cassia with concentration 0,03% can inhibit colony growth of *Candida albicans* on heat cured acrylic.

Key words: antifungal, cinnamon cassia, *candida albicans*, acrylic.

Korespondensi (correspondence): Erna Fakhriyana, Mahasiswa S1 Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga. Jln. Mayjen. Prof. Dr. Moestopo no. 47 Surabaya 60132, Indonesia. Email: danina_3189@yahoo.com

PENDAHULUAN

Resin akrilik merupakan bahan protesa yang cukup populer penggunaannya di bidang kedokteran gigi, salah satunya adalah pada pembuatan basis gigi tiruan lepasan. Hal ini disebabkan sifat resin akrilik yang mudah diproses dan memenuhi kriteria yang sesuai sebagai bahan protesa dalam rongga mulut, meliputi pertimbangan biologis, sifat fisik, sifat estetik, karakteristik penggunaan, serta pertimbangan ekonomis.¹ Namun ada juga kekurangan dari resin akrilik, yaitu adanya rongga-rongga mikro sehingga berpengaruh terhadap kekasaran permukaannya. Permukaan yang kasar memudahkan timbulnya pembentukan plak karena tekstur yang sukar dibersihkan sehingga memungkinkan sisa-sisa makanan dan mikroorganisme terjebak di dalamnya.²

Di dalam rongga mulut, permukaan resin akrilik, seperti halnya pada permukaan bagian rongga

mulut lainnya, ditutupi oleh saliva dengan kadar protein yang tinggi sehingga didapatkan bentukan pelikel pada permukaannya. Pelikel tersebut dapat menarik organisme lain untuk melekat pada permukaan resin akrilik, salah satunya adalah *Candida albicans* (*C. albicans*). Di dalam rongga mulut, *C. albicans* adalah flora yang bersifat patogen oportunistik dan merupakan salah satu etiologi dari penyakit *denture stomatitis* atau kandidiasis eritematus atropik kronis.³ Meskipun terdapat perbedaan dari beberapa jurnal mengenai dominasi keberadaan *C. albicans* pada plak gigi tiruan, namun sifat patogenitasnya tergolong signifikan.⁴

Pencegahan infeksi oleh *C. albicans* pada pemakai gigi tiruan sangat penting. Apabila jumlah *C. albicans* meningkat melebihi ambang batas normal, maka dalam kurun waktu tertentu *C. albicans* tersebut akan menempel pada basis gigi tiruan dan akan

menyebabkan infeksi pada pemakai gigi tiruan berupa kelainan *denture stomatitis* yang dapat mengganggu kenyamanan dan kesehatan pemakai gigi tiruan. *Denture stomatitis* adalah salah satu manifestasi dari kandidosis oral yang disebabkan oleh pemakaian gigi tiruan di malam hari, gigi tiruan yang rusak, ataupun gigi tiruan yang tidak terjaga kebersihannya.^{2,5} *Denture stomatitis* dapat dicegah dengan menjaga kebersihan mulut dan kebersihan gigi tiruan dari kontaminasi *C. albicans* dengan merendam gigi tiruan dalam pembersih gigi tiruan pada malam hari.⁶ Bahan-bahan pembersih gigi tiruan yang ada di pasaran saat ini relatif mahal, hal ini merupakan kendala bagi pemakai gigi tiruan untuk mendapatkan bahan tersebut. Oleh sebab itu perlu adanya bahan alternatif sebagai pengganti bahan pembersih gigi tiruan.

Di Indonesia banyak tersedia tanaman tradisional yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan alternatif pembersih gigi tiruan sehingga banyak peneliti mulai mendalami penggunaan bahan tersebut sebagai agen desinfektan. Salah satu bahan yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan alternatif pembersih gigi tiruan adalah kayu manis (*Cinnamomum cassia*). Kayu manis termasuk dalam jenis rempah yang banyak diteliti oleh karena penggunaannya yang cukup luas di bidang kedokteran, baik sebagai anti kanker, anti jamur, anti bakteri, anti spasmodik, penurun tekanan darah. Kayu manis memiliki aroma yang harum sehingga pengguna bahan ini dapat merasa nyaman, terutama penggunaannya sebagai bahan pembersih gigi tiruan nantinya. Dalam penggunaannya, kayu manis umumnya diolah dengan cara destilasi yang kemudian didapatkan dalam bentuk minyak kayu manis.

Kandungan yang terdapat dalam minyak kayu manis dengan konsentrasi 0,5-2,5% antara lain yaitu sinamat aldehid, eugenol, trans-asam sinamat, hidroksi-sinamalaldehid, *o*-metoksi-sinamalaldehid, sinamil alkohol, asetat, terpena, tannin, getah, *oligomeric procyanidins*, dan kumarin.⁷

Penelitian menunjukkan bahwa zat aktif yang paling berperan sebagai anti mikroba dari minyak kayu manis adalah sinamat aldehid dan eugenol.^{8,9} Sinamat aldehid adalah komponen terbesar dari minyak kayu manis yang berasal dari batang *Cinnamomum cassia*, yaitu sekitar 75-90%.¹⁰ Komponen tersebut merupakan zat iritan pada kulit, bahkan bersifat toksik jika digunakan dalam dosis yang besar.¹¹ Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Sudarmawan (2009), Sinamat aldehid tidak menyebabkan reaksi toksik terhadap jaringan mukosa rongga mulut jika dipakai pada konsentrasi \leq 0,25% dan konsentrasi sinamat aldehid yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan koloni *C.*

albicans pada plat akrilik *heat cured* adalah 0,05%.¹² Sedangkan menurut Anupama *et al.* (2005) pada konsentrasi 0,01 % minyak kayu manis mampu memberikan efek *minimum inhibitory concentrations* (MICs) pada semua strain *C. albicans* dan pada konsentrasi 0,03% minyak kayu manis memberikan efek *minimum fungicidal concentrations* (MFCs).¹³ Oleh karena itu diperlukan penelitian lebih lanjut tentang efektivitas minyak kayu manis sebagai bentuk makro dari kandungan-kandungan yang terdapat di dalamnya, termasuk sinamat aldehid, dalam menghambat pertumbuhan koloni *C. albicans*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Analis Medik Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah akrilik berbentuk plat dengan ukuran 10x10x1 mm, (*Phosphate Buffer Saline*) PBS dan akuades steril, *Sabouraud's broth*, *Sabouraud dextrose agar*, *petridish*, *spreader*, tabung reaksi, inkubator, autoklaf, Alat sentrifugasi, vibrator merk Vortex, *filter unit milipore*, *eppendorf micropipette*, *injection syringe* 5cc, *tuberculin syringe* 1cc, dan *Quebec Colony Counter*.

Penelitian menggunakan metode eksperimental laboratorik dan memakai sampel berupa plat akrilik berukuran 10x10x1 mm dengan kriteria permukaan plat datar, tidak terdapat makro porus, dan halus.¹⁴

Prosedur kerja dalam penelitian ini, yaitu merendam plat akrilik dalam air selama 48 jam untuk mengurangi monomer sisa.¹⁴ Selanjutnya plat dikontaminasikan *C. albicans* dengan cara merendamnya dalam media Saboroud's Broth lalu diinkubasi selama 2x24jam pada suhu 37°C. Langkah berikutnya adalah merendam plat akrilik yang sudah ditanami *C. albicans* tersebut pada keempat kelompok perlakuan yaitu ke dalam empat bahan perendam: Minyak kayu manis 0,01%, 0,03%, 0,05%, dan akuades, selama delapan jam. Waktu perendaman delapan jam ini diasumsikan dari waktu pasien melepas gigi tiruannya di malam hari pada saat tidur. Setelah itu, plat akrilik tersebut dibilas dengan PBS sebanyak dua kali untuk menghilangkan minyak kayu manis yang masih menempel pada permukaan plat, kemudian dilakukan vibrasi pada plat selama 30 detik dengan tujuan merontokkan *C. albicans* yang menempel pada plat. Selanjutnya *C. albicans* yang telah dirontokkan tersebut ditanam pada media *Sabouraud dextrose agar*, lalu diinkubasi selama 2x24 jam pada suhu 37°C. Dilakukan perhitungan koloni dengan menggunakan *Quebec Colony Counter*.



Gambar 1. Plat akrilik ukuran 10x10x1mm



Gambar 2. Perendaman plat akrilik dalam akuades, minyak kayu manis 0,01%, 0,03%, dan 0,05%.

HASIL

Setelah dilakukan perhitungan koloni, didapatkan rerata seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil rerata dan simpang baku jumlah koloni *C. albicans* hasil perontokan plat akrilik setelah perendaman

| Kelompok | Mean | SB |
|-------------------------------|---------|-------------|
| Akuades (n=6) | 3475500 | 1113812.00 |
| Minyak kayu manis 0,01% (n=6) | 2698500 | 43358771.71 |
| Minyak kayu manis 0,03% (n=6) | 1596000 | 525083.99 |
| Minyak kayu manis 0,05% (n=6) | 1323000 | 380094.20 |

Keterangan:

Mean : Rerata jumlah koloni *C. albicans*
 SB : Simpang baku
 n : Jumlah sampel

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa semakin besar konsentrasi minyak kayu manis yang digunakan sebagai perendam, maka semakin sedikit rerata jumlah koloni *C. albicans*. Rerata jumlah koloni yang paling sedikit didapatkan pada kelompok perendaman

dalam minyak kayu manis 0,05%. Selanjutnya data tersebut diuji dengan *Kolmogorov-Smirnov test*.

Hasil uji *Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan seluruh kelompok tersebut berdistribusi normal ($p > 0,05$). Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan antara jumlah koloni *C. albicans* pada masing-masing kelompok perendaman minyak kayu manis dengan konsentrasi yang berbeda-beda, dilakukan uji *Anova T Dunnet*.

Tabel 2. Nilai p hasil uji *Anova T Dunnet* jumlah koloni *C. albicans* setelah direndam dalam minyak kayu manis 0,01%, 0,03%, dan 0,05%

| | Minyak kayu manis 0,01% | Minyak kayu manis 0,03% | Minyak kayu manis 0,05% |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Minyak kayu manis 0,01% | | 0,008* | 0,001* |
| Minyak kayu manis 0,03% | 0,008* | | 0,673 |
| Minyak kayu manis 0,05% | 0,001* | 0,673 | |

Keterangan

(*): Perbedaan bermakna

Dari nilai p terlihat bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok perendaman dalam minyak kayu manis 0,01% dengan 0,03%, begitu juga dengan kelompok perendaman dalam minyak kayu manis 0,01% dengan 0,05%. Namun tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok perendaman dalam minyak kayu manis 0,03% dengan 0,05%.

PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, terlihat dengan bertambahnya konsentrasi minyak kayu manis yang digunakan, jumlah koloni *C. albicans* semakin menurun. Pada konsentrasi 0,05% didapatkan rerata jumlah koloni sebanyak 1323000 CFU/ml, pada konsentrasi 0,03 % didapatkan rerata jumlah koloni sebanyak 1596000 CFU/ml, dan pada konsentrasi 0,01% didapatkan rerata jumlah koloni sebanyak 2698500 CFU/ml. Hal ini jauh berbeda pada kelompok kontrol (akuades), yang menghasilkan rerata jumlah koloni yang paling banyak, yaitu 3475500 CFU/ml.

Pada uji *Anova T-Dunnet* didapatkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada jumlah koloni *C. albicans* pada minyak kayu manis

konsentrasi 0,01 % dan 0,03 % serta 0,01 dengan 0,05 %. Namun jumlah koloni *C. albicans* pada minyak kayu manis konsentrasi 0,03% dengan 0,05% tidak terdapat perbedaan yang bermakna. Hal ini menunjukkan bahwa minyak kayu manis konsentrasi 0,03% sudah mampu menghambat pertumbuhan *C. albicans*. Hasil penelitian ini didukung oleh pernyataan Anupama *et al.* (2005) bahwa minyak kayu manis pada konsentrasi 0,03% mampu memberikan efek *minimum fungicidal concentrations* (MFCs).¹³ Kemampuan minyak kayu manis dalam menghambat pertumbuhan *C. albicans* tersebut disebabkan oleh adanya komponen aktif, yaitu sinamat aldehid dan eugenol.

Komponen-komponen dalam minyak kayu manis memiliki prosentase yang bervariasi, meskipun minyak kayu manis masih diekstrak dari satu spesies yang sama. Faktor yang menyebabkan perbedaan yang bervariasi ini antara lain bagian kayu manis yang dijadikan bahan ekstrak minyak, lokasi dan perbedaan waktu panen, serta perbedaan metode ekstraksi.¹⁵ Namun secara umum, komponen terbesar dari minyak kayu manis, serta yang paling dominan berperan sebagai agen fungitoksik adalah sinamat aldehid dan eugenol.⁸

Sinamat aldehid termasuk golongan aldehid aromatik yang memiliki rumus kimia C_9H_8O , merupakan komponen utama dalam minyak kayu manis dan memiliki efek antifungi dan anti bakteri yang paling kuat dibanding komponen lain dalam minyak kayu manis. Menurut Tampieri *et al.* (2005), aktivitas fungistatik ini tergantung pada lingkaran aromatik atau fungsi aldehid di luar lingkaran aromatik tersebut.¹⁵ Selain itu, kemampuan sinamat aldehid dalam menghambat pertumbuhan koloni *C. albicans* juga disebabkan oleh gugus bebas yaitu 3-phenyl yang dapat mengikat enzim yang ada pada dinding sel *C. albicans* dan juga mengikat oksigen yang dibutuhkan oleh *C. albicans* untuk metabolisme sel. Dengan adanya ikatan tersebut maka sinamat aldehid dapat menghambat sintesis enzim pada dinding sel *C. albicans* dan menghambat proses metabolisme *C. albicans* sehingga pada akhirnya *C. albicans* tersebut akan mati. Di samping itu, sinamat aldehid juga mampu mengadakan denaturasi protein dan menurunkan tegangan permukaan sehingga permeabilitas sel bakteri dan jamur meningkat.¹² Mekanisme kerjanya yaitu: (1) Reaksi dengan protein sel, yaitu proses penghambatan atau pembunuhan dengan cara merusak sistem koloid dengan mengadakan koagulasi dan presipitasi protein. Adanya koagulasi protein sel mikroba menyebabkan gangguan metabolisme. (2) Merubah permeabilitas sel membran sehingga menurunkan tegangan permukaan yang mengakibatkan kematian mikroba.

Di samping itu, karena sinamat aldehid termasuk flavonoid, maka dia juga dapat mengganggu proses difusi makanan ke dalam sel sehingga pertumbuhan jamur terhenti atau sampai jamur tersebut mati.

Komponen aktif lainnya yaitu eugenol yang merupakan golongan fenol dengan rumus kimia $C_{10}H_{12}O_2$.¹⁶ Satu gugus OH fenolik bebas pada lingkaran aromatik dan satu gugus OH termetilasi berperan penting dalam aktivitas eugenol dalam menghambat koloni *Candida*.¹⁵ Selain itu, menurut Kurita *et al.* (1981), aktivitas antifungi oleh golongan fenol juga tergantung pada besar gugusan alkil yang ditambahkan, yaitu semakin besar gugusan tersebut maka aktivitas antifunginya pun semakin besar.¹⁷

Jian Hua dan Wen Hai¹⁸ mendeskripsikan mekanisme antifungi oleh bahan herbal Cina, salah satunya adalah eugenol, dalam menghambat kolonisasi *Candida* sebagai berikut: 1). Sebelum terjadi proses pembelahan sel, terlebih dahulu terjadi proses sintesis DNA, yang di dalamnya termasuk fase S (sintesis). Setelah terjadi sintesis DNA, sel akan mengalami fase G2 dan fase M. DNA jamur. Pada jamur yang dihambat pertumbuhannya, terjadi penurunan pada proporsi fase S-G2-M. Pada hasil uji FCM (*Flow Cytometri*), ditunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi agen antifungi, semakin turun proporsi fase S-G2-M, sehingga pada akhirnya juga berpengaruh pada indeks proliferasinya; 2). Sel *C. albicans* mengalami perubahan yang signifikan pada saat terpapar agen antifungi, terjadi penyusutan yang nyata pada membran seluler, hilangnya organ sel, dan nukleus serta sitoplasma yang ditutupi oleh area elektron yang tebal. Berdasarkan hasil yang didapat dari FCM, di bawah pengaruh antifungi pada penelitian ini, terjadi penurunan volume sel jamur dan nukleus mengalami kerusakan; 3). Sel jamur mengalami kematian setelah terpengaruh oleh antifungi yang efektif. Hal ini ditandai dengan hilangnya transportasi membran dan integritas struktur membran. Ketika sel mati, kromosom DNA mengalami segmentasi, permeabilitas membran meningkat, serta konten seluler dan segmen DNA menghilang.

Berdasarkan hasil di atas, maka minyak kayu manis dengan konsentrasi 0,03% dapat digunakan sebagai bahan perendam gigi tiruan lepasan akrilik yang efektif karena dapat menghambat koloni *C. albicans* pada plat akrilik secara signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anusavice KJ. Science of dental materials. 5th ed. Oxford: Blackwell Scientific Publication; 1996.p. 245-84.

2. Daniluk T, Tokajuk G, Stokowska W, Fiedoruk K, Ściepuk M, Zaremba ML, Rozkiewicz D, Cylwik-Rokicka D, Kędra BA, Anielska I, Górská M, Kędra BR. Occurrence rate of oral candida albicans in denture wearer patients. *J. Advances in Medical* 2006; 77: 77-80.
3. Devi Rianti. Kekuatan transversa resin akrilik setelah direndam larutan ekstrak coleus amboinicus lour. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga 2004; 2-3.
4. Radford DR, SJ Challacombe, JD Walter. Denture plaque and adherence of candida albicans to denture-base materials in vivo an in vitro. *J. Oral Biol. Med* 1996; 10: 99-116.
5. Dar-Odeh NS and AA Shehabi. Oral candidosis in patients with removable dentures. *J. Mycoses* 2003; 46: 187-91.
6. Craig RG and Powers. Restorative dental materials. 11th ed. St Louis-London-Philadelphia-Sydney-Toronto: CV Mosby Co; 2002.p. 636-82.
7. Bisset NG. and Max Wichtl. Herbal drugs and phytopharmaceuticals. 2nd ed. Stuttgart: Medpharm Scientific Publisher; 2001.p. 148-50.
8. Jham GN, Onkar D Dhingra, Carolina M Jardim, and Vania MM Valente. Identification of the major fungitoxic component of cinnamon bark oil. *J. Fitopatol. Bras* 2005; 30: 404-08.
9. Wang R, Ruijiang Wang, and Bao Yang. Extraction of essential oils from five cinnamon leaves and identification of their volatile compound compositions. *J. Innovative Food Science and Emerging Technologies* 2009; 10: 289-92.
10. Hernandez M. Cinnamon, a technical monograph. Germany: 2008.
11. Scheman A, Sharon Jacob, Matt Zirwas, Erin Warshaw, Susan Nedorost, Rajani Katta, Jeremy Cook, and Mari Paz Castanedo-Tardan. Contact allergy: alternatives for the 2007 north american contact dermatitis group (nadcg) standard training tray. *J. Dis. Mon* 2008; 54: 7-156.
12. Sudarmawan. Toksisitas dan efektifitas minyak kayu manis dalam menghambat pertumbuhan koloni candida albicans pada resin akrilik heat cured, Tesis. Surabaya: Program Pasca Sarjana Universitas Airlangga; 2007.p. 4-45.
13. Anupama ND, Gajanan BZ, Karuppayil SM. Potential of plant oil as inhibitors of candida albicans growth. *Federation of European Microbiological Societies* 2005; 867-873.
14. Minagi S, Miyake Y, Inagi K, Tsuru H, and Suginaka H. Hydrophobic interaction in candida albicans and candida tropicalis adherence to various denture base resin materials. *Infect Immun* 1985; 3-11.
15. Tampieri, Maria Paola, Roberta Galuppi, Fabio Macchioni, Maria Stella Carelle, Laura Falcioni, Pier Luigi Cioni, and Ivano Morelli. The Inhibition of candida albicans by selected essential oils and their major components. *J. Mycopathologia* 2005;159: 339-45.
16. Barceloux DG. Cinnamon (Cinnamomum Species), medical toxicology of natural substances. Published John Wiley & Sons Inc 2009; 55: 327-35.
17. Kurita N, Makoto MK, and Yoshimasa T. Antifungal activity of components of essential oils. *J. Agriculture Biology and Chemistry* 1981; 45: 945-52.
18. Jianhua W and Wen Hai. Antifungal susceptibility analysis of berberine, baicalin, eugenol, and curcumin on candida albicans. *Journal of Medical Colleges* 2009; 24: 142-7.